

Previous Doc Next Doc Go to Doc#
First Hit

☐ **Generate Collection**

L2: Entry 70 of 77

File: DWPI

Jan 15, 1983

DERWENT-ACC-NO: 1983-807183

DERWENT-WEEK: 198344

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Hard materials heat-conductivity meter - uses standard hemisphere heater and null-organ introduced for stationary heat-transfer indication

INVENTOR: DANIELYAN, Y U S; KUDRYAVTSE, E A ; ZAITSEV, V S

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

GIPROTYUMENNEFTEGAZ

GIPRR

PRIORITY-DATA: 1981SU-3265683 (March 27, 1981)

Search Selected

Search ALL

Clear

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC



SU 989419 A

January 15, 1983

003

INT-CL (IPC): G01N 25/18

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 989419A

BASIC-ABSTRACT:

The measurer improves accuracy in field conditions and simplified construction, by having the standard made in the form of a hemisphere, on the flat side of which the standard heater is placed, coaxially with the heat-indicator and sample heater.

Heater (2) is placed on the flat surface of sample (9) and zero signals heat indicator (3) is placed on the heater. Heater (1) for the standard (10) is placed on the indicator and the ends of the assembly are sealed by heat insulators (8). When the temperatures are stabilised, indicated by null-organ (7), a steady current is passed to heater (1) and heater (2) is switched on. The power to heater (2) is altered, until equal temperatures are established on the heaters, shown by the null-organ. After establishing a stationary heat-transfer process, the power to the heaters are measured and the thermal-conductivity of the test sample is calculated by formula. Bul. 2/15.1.83.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: HARD MATERIAL HEAT CONDUCTING METER STANDARD HEMISPHERICAL HEATER NULL ORGAN INTRODUCING STATIONARY HEAT TRANSFER INDICATE

DERWENT-CLASS: S03

EPI-CODES: S03-E01A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1983-196861

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву—

(22) Заявлено 27.03.81. (21) 3265683/18-25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет—

Опубликовано 15.01.83. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.83

(11) 989419

(51) М. Кл.³

G 01 N 25/18

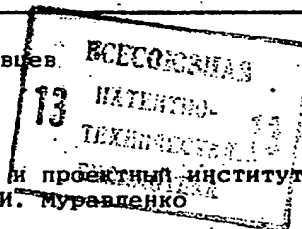
(53) УДК 536.6
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю.С. Даниэлян, В.С. Зайцев и Е.А. Кудрявцев.

(71) Заявитель

Государственный научно-исследовательский и проектный институт
нефтяной и газовой промышленности им. В.И. Муравленко
"Гипротюменьнефтегаз"



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ

1

Изобретение относится к теплофизическому приборостроению и может быть использовано для определения коэффициента теплопроводности твердых материалов.

Известны устройства, реализующие способ определения теплопроводности путем создания параллельных тепловых потоков в исследуемом и эталонном образцах с помощью регулируемых нагревателей, поддерживая равные перепады температур в образцах путем регулирования мощности нагревателей. После установления стационарного процесса по замеренным мощностям нагревателей и известному перепаду температур определяют коэффициент теплопроводности [1].

Недостатком таких устройств является необходимость готовить образцы из исследуемого материала одинаковых размеров с эталоном. В устройстве должен быть кроме нагревателей холодильник, что усложняет устройство. Для измерений коэффициентов теплопроводности нужно определять перепад температур в образце. Все это затрудняет определение теплопроводности в полевых условиях.

2

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для измерения теплопроводности твердых образцов, содержащее эталон, нагреватели образца и эталона, теплоприемник, тепломеры. Работа устройства основана на следующем свойстве. Если на концах эталона и образца, имеющих одинаковую высоту, действует одна и та же разность температур, то плотность установившихся тепловых потоков через эталон и образец пропорциональна их коэффициентам теплопроводности [2].

Недостатком известного устройства является необходимость готовить образцы материалов для измерений, причем размеры образцов должны совпадать с размерами эталона. Это приводит к значительным затратам времени на подготовительные работы. Кроме того, теплофизические свойства грунтов при отборе образцов изменяются. Также необходимо иметь криостат для поддержания отрицательной температуры при определении теплопроводности черзлых грунтов. Поэтому устройство нельзя использовать для определения теплопроводности в полевых условиях.

Цель изобретения - увеличение точности измерения в полевых условиях и упрощение конструкции.

Поставленная цель достигается тем, что устройство, содержащее нагреватель образца, измеритель электрической мощности и эталон, на котором размещены нагреватель и тепломер, включает эталон, выпоенный в виде полусферы диаметром D , на плоской стороне которой коаксиально размещены нагреватель эталона, тепломер и нагреватель образца, имеющие форму дисков диаметром d , причем выполняется соотношение $D/d = 5-10$.

На чертеже схематически изображено предлагаемое устройство.

Устройство состоит из плоских нагревателя эталона 1, нагревателя образца 2 и расположенного между ними тепломера 3. Нагреватели подключены к источнику постоянного тока 4. Мощность нагревателей регулируется с помощью реостатов 5 и амперметров 6. Для установки равенства температур нагревателей используется нуль-прибор (гальванометр 7). Для того, чтобы избежать тепловых потерь по боковой поверхности тепломера применяется теплоизоляция 8. Нагреватели 1 и 2, тепломер 3 имеют форму дисков диаметром d , эталон 10 имеет форму сферы диаметром D . Прибор устанавливается на образец 9.

Теплопроводность материалов с помощью устройства определяется следующим образом.

Устройство, состоящее из нагревателей 1 и 2 и тепломера нулевых сигналов 3, устанавливается на плоскую поверхность исследуемого материала 9, который должен моделировать полубесконечное тело. Для этого его размеры выбираются такими, чтобы кратчайшее расстояние от нагревателя до поверхности, ограничивающей исследуемый материал, превышало пятикратный собственный размер d нагревателя в плоскости контакта с исследуемым материалом. Сверху на него ставится эталон 10. Эталонный образец также как и исследуемый материал выбирается такого размера и такой формы, чтобы его можно было считать полуограниченным телом. Оптимальным является эталон, имеющий полусферическую форму диаметром D , причем D/d лежит в пределах 5-10. После выравнивания температур нагревателей, о чем покажет нуль-прибор 7, на нагреватель 2, расположенный у эталона 10, подается постоянная мощность. Затем включается нагреватель 1, расположенный у исследуемого материала 9. Изменяя мощность нагревателя 1 с помощью нуль-прибора 7, устанавливают равные температуры на нагревателях. После

установления стационарного процесса теплопередачи замеряют мощности нагревателей или величины сил тока, а затем по этим данным определяют теплопроводность материала по формулам, вывод которых приведен ниже.

Тепловой поток в полуограниченном теле от плоского нагревателя при установившемся режиме определяется из известного выражения

$$q = 4R\lambda(T_H - T_\infty),$$

где q - тепловой поток, ккал/ч;

λ - коэффициент теплопроводности материала, ккал/м·ч К;

T_H - температура нагревателя, К;

T_∞ - температура тела в бесконечно удаленной точке, К;

R - характерный размер нагревателя, зависящий от его геометрии (для круглого нагревателя - радиус, для квадратного - сторона квадрата), м.

Если разместить устройство между двумя полуограниченными телами, одно из которых является эталоном (т.е. с известным коэффициентом теплопроводности), и включить оба нагревателя на мощности, соответствующие нулевому сигналу нуль-прибора, то тепловые потоки, идущие в исследуемый материал и эталон определяются соответственно из выражений

$$q_X = 4R\lambda_X(T_H - T_\infty),$$

$$q_3 = 4R\lambda_3(T_H - T_\infty),$$

где q_X, q_3 - тепловые потоки, идущие в исследуемый материал и эталон;

λ_X, λ_3 - коэффициент теплопроводности исследуемого материала и эталона.

Поделив первое уравнение на второе, получаем

$$\lambda_X = \frac{q_X}{q_3} \lambda_3. \quad (1)$$

Величины тепловых потоков q_X и q_3 определяются из следующих выражений

$$q_X = I_X^2 \cdot r_X(T); \quad (2)$$

$$q_3 = I_3^2 \cdot r_3(T),$$

где I_X, I_3 - токи в цепях нагревателей, А;

$r_X(T), r_3(T)$ - электрические сопротивления, Ом.

Причем, поскольку нагреватели идентичны и температуры их в момент измерения одинаковые, то

$$r_X(T) = r_3(T). \quad (3)$$

Подставляя соотношения (2) и (1) и выполняя сокращение, возможное в

силу равенства (3), получаем расчетную формулу

$$\lambda_x = \frac{\lambda^2}{\lambda_0} \lambda_0$$

Применение такого устройства для определения теплопроводности материалов методом сравнения приводит к увеличению точности замеров. Предлагаемая конструкция устройства позволяет проводить измерения в полевых условиях с использованием простых измерительных приборов без отбора образцов.

Использование предлагаемого устройства для определения теплопроводности материалов особенно эффективно при изыскательских работах на талых и мерзлых грунтах, так как увеличивается точность замеров и снижается себестоимость и время полевых работ.

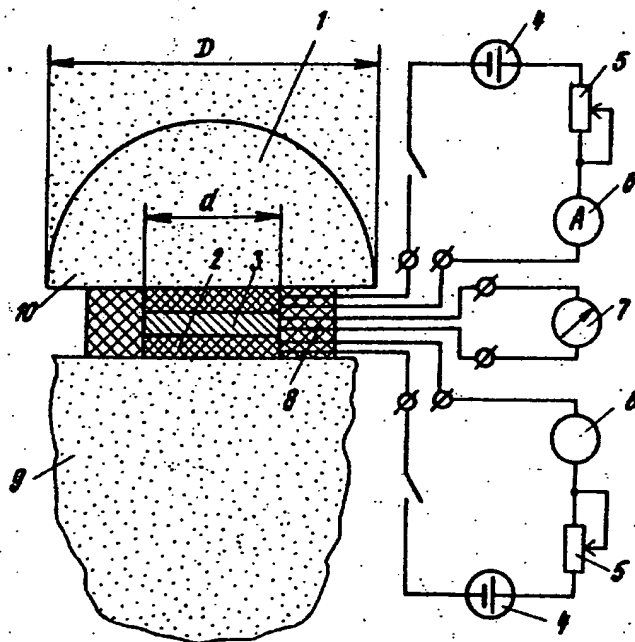
Формула изобретения

Устройство для измерения теплопроводности твердых материалов, содержа-

щее нагреватель образца, измеритель электрической мощности и эталон, на котором размещены нагреватель и тепломер, отличающееся тем, что, с целью увеличения точности измерения в полевых условиях и упрощения конструкции, эталон выполнен в виде полусферы диаметром D , на плоской стороне которой коаксиально размещены нагреватель эталона, тепломер и нагреватель образца, имеющие форму дисков диаметром d , причем выполняется соотношение $D/d = 5-10$.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 359582, кл. G 01 N 25/18, 1971.
2. Авторское свидетельство СССР № 542945, кл. G 01 N 25/18, 1973 (прототип).



Составитель Е. Устюжанин

Редактор Т. Веселова

Техред А. Ач

Корректор Е. Рошко

Заказ 11114/61

Тираж 871

Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Улгород, ул. Проектная, 4